



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA

Factores de riesgo para amputación en pacientes con pie diabético del servicio de traumatología del Hospital Regional Cayetano Heredia de Piura 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Médico Cirujano

AUTORES:

Muñoz Arrunátegui José Luis Martin (ORCID: 0000-0001-5262-6070)

Carmen Gemin Frank Líber (ORCID: 0000-0003-1075-057x)

ASESOR:

Dr. Vite Castillo Michael (ORCID: 0000-0002-5512-0646)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Enfermedades Crónicas No Transmisibles

PIURA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

A nuestras hermanas por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres: José y Rosa; y, Víctor y Rosario, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Cesar Vallejo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

A nuestros compañeros con los que compartimos dentro y fuera de las aulas, gracias por todo su apoyo y diversión.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
Criterios de Inclusión (Casos).....	12
Criterios de Exclusión (Casos).....	13
Criterios de Inclusión (Control)	13
Criterios De Exclusión (Control).....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Método de análisis de datos.....	14
3.6. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN.....	19
VI. CONCLUSIONES.....	21

VII. RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS.....	23
ANEXOS	26

ÍNDICE DE TABLAS

Gráfico 01: Frecuencia de pacientes con pie diabético según clasificación de Wagner. Hospital Regional Cayetano Heredia – 2019. 15

Tabla 01: Características generales de los pacientes con pie diabético. Hospital Regional Cayetano Heredia – 2019. 16

Tabla 02: Distribución de los pacientes con pie diabético según factores de riesgo. Hospital Regional Cayetano Heredia – 2019. 17

Tabla 03: Fuerza de asociación entre las variables de estudio y la amputación de pie diabético. 18

RESUMEN

Objetivo: Determinar los factores de riesgo para amputación en pacientes con pie diabético en el Hospital Regional Cayetano Heredia de Piura 2019.

Metodología: Estudio analítico de casos y controles. Se registraron 36 pacientes con amputación de pie diabético y 36 pacientes sin amputación de pie diabético. En ambos grupos se estimó Chi cuadrado y OR para estimar asociación entre variables.

Resultados: El 44.44% de los pacientes con pie diabético eran Wagner tipo IV, 34.72% Wagner tipo III y 20.83% Wagner tipo II. Entre los pacientes con pie diabético amputado y no amputado se observaron las siguientes características: edad ≥ 65 años (63.9% vs 47.2%), sexo masculino (80.6% vs 44.4%), procedencia rural (77.8% vs 88.9%), amputación previa (72.2% vs 27.8%), retinopatía diabética (72.2% vs 11.1%), hipertensión arterial (77.8% vs 16.7%), isquemia periférica (91.7% vs 36.1%) y neuropatía periférica (88.9% vs 38.9%). El sexo masculino (OR=5.179; IC95% 1.803-14.875; $p=0.002$), amputación previa (OR=6.760; IC95% 2.410-18.962; $p<0.001$), retinopatía diabética (OR=20.800; IC95% 5.843-74.048; $p<0.001$), hipertensión arterial (OR=17.500; IC95% 5.393-56.789; $p<0.001$), isquemia periférica (OR=19.462; IC95% 4.977-76.100; $p<0.001$) y neuropatía periférica (OR=12.571; IC95% 3.650-43.299; $p<0.001$) son factores que incrementan el riesgo de amputación en el pie diabético.

Conclusiones: El sexo masculino, amputación previa, retinopatía diabética, hipertensión arterial, isquemia periférica y neuropatía periférica son factores asociados que incrementa el riesgo de amputación en el pie diabético.

Palabras clave: Pie diabético, isquemia periférica, neuropatía periférica.

ABSTRACT

Objective: To determine the risk factors for amputation in patients with diabetic foot at the Hospital Regional Cayetano Heredia de Piura 2019.

Methodology: Analytical study of cases and controls. 36 patients with diabetic foot amputation and 36 patients without diabetic foot amputation were registered. Chi square and OR were estimated in both groups to estimate the association between variables.

Results: 44.44% of the patients with diabetic foot were Wagner type IV, 34.72% Wagner type III and 20.83% Wagner type II. Among the patients with amputated and non-amputated diabetic foot, the following characteristics were observed: age ≥ 65 years (63.9% vs 47.2%), male gender (80.6% vs 44.4%), rural origin (77.8% vs 88.9%), previous amputation (72.2% vs 27.8%), diabetic retinopathy (72.2% vs 11.1%), arterial hypertension (77.8% vs 16.7%), peripheral ischemia (91.7% vs 36.1%) and peripheral neuropathy (88.9% vs 38.9%). Male sex (OR = 5,179; 95% CI 1,803-14,875; $p = 0.002$), previous amputation (OR = 6,760; 95% CI 2,410-18,962; $p < 0.001$), diabetic retinopathy (OR = 20,800; 95% CI 5,843-74,048; $p < 0.001$), arterial hypertension (OR = 17,500; 95% CI 5,393-56,789; $p < 0.001$), peripheral ischemia (OR = 19,462; 95% CI 4,977-76,100; $p < 0.001$) and peripheral neuropathy (OR = 12,571; 95% CI 3,650-43,299; $p < 0.001$) are factors that increase the risk of amputation in the diabetic foot.

Conclusions: Male sex, previous amputation, diabetic retinopathy, arterial hypertension, peripheral ischemia and peripheral neuropathy are associated factors that increase the risk of amputation in the diabetic foot.

Keywords: Diabetic foot, peripheral ischemia, peripheral neuropathy.

I. INTRODUCCIÓN

El aumento de la prevalencia en la Diabetes Mellitus simboliza una importante carga para salud pública y socioeconómica de nuestro Sistema Nacional de Salud. La diabetes y sus complicaciones asociadas son una preocupación que va en aumento, y la complejidad en la relación sobre el pie diabético con la diabetes se ha determinado como la causa más común de morbilidad entre los pacientes diabéticos¹. Una causa de complicación en la patología arterial periférica subyacente permite que en su mayoría las úlceras del pie diabético sean asintomáticas hasta cuando las úlceras que no cicatrizan se evidencien. Se sospecha que hasta un 2 a 3% de los que padecen diabetes mellitus poseen, la úlcera activa del pie con un peligro de desarrollar una úlcera del pie de hasta el 25%². Ciertamente, se reconoce cada vez más que en las últimas etapas de complicaciones de las úlceras del pie están asociadas a una enfermedad grave y a una disminución panorámica del estilo de vida del paciente. Se calcula que más de dos tercios de las amputaciones sin trauma de las extremidades inferiores están anticipadas por una úlcera³, un hecho fundamental que abre la ventana para una temprana intervención ya que, en las etapas más avanzadas, la evidencia de pérdida de tejido se vuelve más tangible, esta frecuentemente en forma de úlceras crónicas no curativas del pie, que condicionan a tratamientos quirúrgicos dirigidos a la remoción parcial o total de la estructura afectada.

De acuerdo a lo planteado surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los factores de riesgo para amputación en pacientes con pie diabético del Servicio de Traumatología del Hospital Regional Cayetano Heredia de Piura 2019?

La ulceración del pie es un problema a nivel mundial, asociado a un desmesurado gasto para salud. En su mayoría como resultado de neuropatías subyacentes, enfermedad vascular periférica o una asociación de estas enfermedades. La principal complicación de la ulceración del pie es su predisposición a la infección, esta misma se reconoce como una razón principal de morbimortalidad. En base a esto, nuestra investigación tiene como objetivo identificar las principales causas de

riesgo que intervienen en la amputación del pie diabético, con su finalidad de proporcionar medidas terapéuticas oportunas.

Por lo tanto, nuestro estudio tiene como objetivo principal determinar los factores de riesgo para amputación en pacientes con pie diabético del Servicio de Traumatología del Hospital Regional Cayetano Heredia de Piura 2019. Para la obtención del objetivo principal nos apoyaremos en:

1. Identificar los factores sociodemográficos de riesgo para amputación en pacientes con pie diabético.
2. Determinar los antecedentes medico quirúrgicos que son factores de riesgo para amputación en pacientes con pie diabético.
3. Calcular la frecuencia de amputación de pie diabético según clasificación de Wagner.

Por lo que a lo largo del desarrollo del presente estudio de investigación se brindarán aspectos relevantes del tema en estudio, variables que se estudiarán para determinar aquellas que se pueden modificar y las que no, así poder disminuir el riesgo de amputación en los pacientes diabéticos.

Asimismo, se dará a conocer las características sociales, epidemiológicas de la población en estudio para identificar los causantes de los malos estilos de vida que llevan en desmedro de la salud de la población, llevándolos a padecer de esta enfermedad crónica no transmisible, como es la Diabetes Mellitus, que junto a sus complicaciones agudas y crónicas, conllevan a presentar riesgo de amputación, lo cual es medido por la escala de Wagner y tratado por el servicio de Traumatología, lo cual se dará a conocer en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

II. MARCO TEÓRICO

Costa R, et al. 2017. Brazil. En este estudio se analizaron 654 personas que padecían de pie diabético definiendo el incremento de los porcentajes de amputación y mortalidad relacionadas en base a los adultos mayores, esta patología arterial periférica y anemia encontrando que la Hemoglobina $<11\text{g/dl}$ es una causa de peligro con OR 5.57 y $p=0.0001$. Asimismo, encontraron distintas causas de riesgo siendo: La presencia de patología vascular periférica OR 1.84 ($p=0.007$), mutilación superior previa OR 1.79 $p=0.03$ ⁴.

Beaney A, et al. 2016. UK. este estudio determinó las causas de riesgo en amputaciones del pie de los enfermos con diabetes, tomando 165 pacientes 33 fueron amputados. Hallando una asociación pobre en cuanto al registro glicémico HbA1c ≤ 58 mmol/mol 7.5% con OR=0.14, 0.04– 0.53 y $p = 0.0036$. Además de otras causas estadísticamente relevantes que hubieron son las personas que no acudieron a su control clínico $p = 0.0079$; un elevado Índice de Charlson $p = 0.03314$; hipertensión $p = 0.0216$. sin contar con una revascularización previa fue agente defensor frente a la mutilación $p = 0.0035$. Contrariamente, dicha enfermedad arterial obstructiva periférica no fue encontrada estadísticamente importante, pese a que el estudio enseña un mínimo peligro de amputación en paciente que no presenta la patología de insuficiencia arterial obstructiva periférica⁵.

Ruíz K. 2018. Loreto. Con la finalidad de conocer las causas de peligro relacionados a la mutilación de los enfermos con pie diabético, realizaron un estudio no experimental, de tipo caso control, analítico, retrospectivo; donde se revisó 142 historias clínicas (71 casos y 71 controles). Dando como resultados una agrupación estadísticamente importante entre mutilación de la persona con pie diabético y las posteriores variables: edad de la persona con pie diabético Chi2: 4.6; $p:0.02$, practica de fumar Chi2: 5.35; $p: 0.01$, precedentes en la familia de la Diabetes Mellitus tipo 2 Chi2:14.94; $p:0.0001$, dislipidemia Chi2:22.30; $p:0.0001$, la duración de la patología de Diabetes Mellitus tipo 2 Chi2:23.99; $p:0.0001$, escala sobre la lesión en Wagner Chi2:126.4; $p:0.00001$, Glicemia elevada Chi2: 8.05; $p:0.004$. No

obstante, en el cálculo de retroceso lineal múltiple y respectivo cálculo de ANOVA, se evidenció la variable únicamente a nivel de significancia del 5% $p < 0.05$ fue el principal grado de lesión de Wagner. Concluyendo que sólo el principal grado de lesión de Wagner está íntimamente vinculado con la mutilación de pie diabético, mientras que otras variables como cuantos años tiene el paciente, practica de fumar, antecedentes de la familia de Diabetes Mellitus tipo 2, Dislipidemia, tiempo de enfermedad de Diabetes Mellitus tipo 2, grado de lesión de Wagner, Glicemia alta actúan como causas intervinientes⁶.

Cáceres B. 2017. Lima. Con la finalidad de conocer diferentes factores de peligro asociados a la mutilación en los enfermos que padecen con pie diabético, Se desarrolló una investigación observacional, analítico, retrospectivo y transversal, también incluyendo 74 historias clínicas (32 casos y 32 controles). En los resultados percibieron que el sexo masculino predominó con 78,4% ($p=0.001$ – OR=21), siendo la edad en promedio 62,7 años, dentro de los factores clínicos la hipertensión arterial estuvo vigente hasta 55,4% de las personas enfermas. El hábito de fumar fue del 27,0%. El 40,5% mostro un estado nutricional normal y el 59,5% estuvo en sobrepeso. El grado de isquemia con mayor frecuencia fue el grado IV con 55,4%. La duración de enfermedad que presentaron los pacientes tuvo como promedio de $17,4 \pm 11,4$ años, con una mediana de 14,5 ($p=0.019$ – OR=5). determinando que el sexo masculino y tiempo de enfermedad de 4 a 20 años, son causantes de peligro para amputación estadísticamente significativos⁷.

García S. 2017. Piura. Teniendo como demostrar si la $HbA1c \geq 7.5$ es predictor de mutilación de las personas con la patología de pie diabético se desarrolló un estudio analítico, observacional, retrospectivo de corte transversal donde la muestra se conformó por 105 pacientes diagnosticados con pie diabético. Aplicaron Chi cuadrado, posibilidad Bayesiana, argumento de Verosimilitud y curva ROC para la comprobación de la hipótesis teniendo como conclusión: distintas variables relacionadas a la mutilación de las personas con pie diabético que serían: recuento leucocitario con promedio $14\ 880.7 \pm 4\ 647.5$ $p=0.009$, albúmina de 3.3 ± 0.71 $p=0.012$. obteniendo que la $HbA1c \geq 7.5$ si es una causa con pronóstico para la mutilación con un punto de corte 7.4%, con una sensibilidad de 96%, especificidad

de 58%, VPP 87% y VPN: 83%. Concluyendo así que el género, hipertensión arterial, duración de desarrollo de la Diabetes mellitus tipo 2, durabilidad de la úlcera, colesterol, Triglicéridos carecen de una relación significativa con la mutilación de personas con pie diabético. El recuento leucocitario, hipoalbuminemia posee un enlace significativo con mutilación de las personas con pie diabético. La $HbA1c \geq 7.5$ se vincula a amputación; estadísticamente siendo argumento certero para pronosticar la mutilación en personas con pie diabético⁸.

Cabrera J. 2017. Trujillo. Con la finalidad de determinar las causas clínicas relacionadas a la mutilación de pie diabético en personas hospitalizadas, se desarrolló un estudio descriptivo, retrospectivo, obteniendo un total de 31 casos y 31 controles. Evidenciando distintas causas clínicas: diabetes de extensa data 46.88%, infección profunda 96.77%, falta de pulso pedio 32.26%, neuropatía periférica 67.74% e hipertensión arterial 32.26%. Concluyendo que las causas clínicas que fueron relacionados son diabetes de extensa data, infección, falta de pulso pedio, neuropatía periférica e hipertensión arterial, siendo la causa más relevante la infección profunda⁹.

Ramírez B. 2017. Lima. Con el objetivo de conocer las causales de peligro con la mutilación en enfermos seniles con resultados de pie diabético, realizaron un estudio analítico, cohorte retrospectiva, teniendo en cuenta que los datos se obtuvieron una sub muestra “Cohorte de pie diabético” del estudio “Dependencia funcional y fragilidad en el centro médico Naval” realizado en el periodo 2010 - 2015. Usando un estudio de Regresión de Cox con la finalidad de reconocer el peligro de las variables elegidas en el estudio, hablando sobre, su poder y capacidad de anticipar una mutilación. Conforme a su recopilación de resultados, obteniendo que el número de mutilados en esta investigación aumenta al 30.34% al termino del monitoreo, vinculado al análisis bivariado sobre pacientes mutilados en base a su género, descubriéndose un 30% $n = 16$ de hombres serian mutilados y un 29% $n = 11$ de mujeres serian mutiladas. Un hallazgo con suma importancia fue la retinopatía donde 18.18% $n = 8$ de integrantes no presentaban retinopatía fueron mutilados y los integrantes con retinopatía el 42.22% $n = 19$ serían mutilados. En el estudio multidisciplinario se obtuvo que una de las causas que aumenta la

mutilación es la edad HR= 1.09, y el tiempo que lleva con la enfermedad HR= 1.09, HbA1c gl HR= 1.53 y glucosa HR= 1.01 serían causantes que incrementan las mutilaciones. Dentro de la clasificación Wagner, se tiene un Wagner IV incrementando 5.04 la probabilidad de mutilación comparándose con Wagner I. Teniendo a causantes patológicos relacionados a la mutilación, entre los cuales se encuentra la insuficiencia renal crónica, retinopatía, neuropatía y albuminuria son las principales causales de peligro para mutilación llegando al análisis crudo; En base a los elementos clínicos en relación con la mutilación; sinendo causa de amenaza la HbA1c sérica, y grado de clasificación Wagner¹⁰.

De la Cruz L. 2016. Trujillo. Con la intención de probar que la índice plaqueta/linfocito aumentado es causante asociado a mutilación en pie diabético infectado. Llevándose a cabo una investigación de tipo analítico, observacional, retrospectivo, longitudinal. La población del estudio estuvo compuesta de 100 enfermos con pie diabético infectado; a los cuales se separó en 2 grupos: con y sin amputación. Resultados: La repetición de índice plaqueta / linfocito incrementado en pacientes con pie diabético mutilado fue 58%. La repetición de índice plaqueta / linfocito aumentado en pacientes con pie diabético no mutilados fue 27%. La índice plaqueta / linfocito aumentado es una causa de la mutilación en pie diabético infectado con un odds ratio de 3.96 el cual fue revelador. El promedio de índice plaqueta / linfocito fue considerablemente superior en los pacientes amputados a diferencia de los pacientes no amputados $p < 0.01$. Conclusiones: La índice plaqueta / linfocito aumentado es causa asociada a la mutilación.

La diabetes mellitus se ha ligado comúnmente con una serie de cambios micro y macro vasculares que se expresan como una amplia gama de complejidades. Las ulceraciones del pie diabético son un elemento devastador de la progresión de la diabetes, y se considera que el 15% de las personas que padecen diabetes desarrollan úlceras del pie durante el curso de la enfermedad¹². Las causas de riesgo comúnmente identificados que predisponen al desarrollo de úlceras del pie incluyen un control glucémico deficiente, neuropatía periférica, enfermedad vascular periférica e inmunosupresión¹³. Boulton² determino que hasta el 80% de las ulceraciones en pie diabético son imputadas a la neuropatía periférica

subyacente que altera las presiones del pie. El origen bioquímico de la ulceración es el resultado de una combinación de componentes que si se unen conducen a la descomposición de los tejidos. Los estados hiperglucémicos persistentes concluyen que la formación compleja de productos finales de glicación avanzados y citocinas que a su vez impulsan hacia un estrés oxidativo en las células nerviosas que deriva en neuropatía motora, autonómica y sensorial, y por ello el término úlceras neuropáticas del pie¹⁴. Asimismo, la insensibilidad de la piel que surge de los cambios autónomos que desgastan la función de las glándulas sudoríparas resultan en una mayor formación de callos. Las neuronas sensoriomotoras dañadas conducen inexplicablemente a una sensación reducida o alterada que afecta aún más la mecánica de la carga de peso y la marcha. En su mayoría las úlceras se pueden prevenir con un buen cuidado de los pies y localización de factores de riesgo para un pie con peligro de complicaciones¹⁵.

La diabetes no controlada contribuye al desarrollo de neuropatía y enfermedad arterial periférica por vías metabólicas complejas¹⁶. La pérdida de sensación es provocada por la neuropatía periférica, la isquemia debida a la patología vascular periférica, o una composición de estas produce ulceraciones en los pies. La artropatía de Charcot está relacionada con la diabetes y tiene una prevalencia reportada entre 0.08% y 13%, pero aun no existen estudios epidemiológicos de mayor calidad en el pie de Charcot¹⁷. Una composición de neuropatía, carga anormal del pie, micro trauma repetido y anormalidades metabólicas del hueso conducen a inflamación, causando osteólisis, fracturas, dislocación y deformidades¹⁸.

Una percepción profunda de la etiopatogenia de la ulceración es esencial para lograr aminorar la incidencia de lesiones en los pies y, en última instancia, las amputaciones. A continuación, se detallan algunos factores contribuyentes claves en el desarrollo del pie diabético.

Neuropatía periférica sensoriomotora distal. En esta condición es común la diabetes y afecta hasta al 50% de los adultos mayores enfermos con diabetes tipo 2. La disfunción del nervio de fibra pequeña produce pérdida de dolor y percepción de

temperatura; Los pacientes literalmente suelen perder el "don del dolor" que normalmente nos escuda del daño tisular. La disfunción de fibra grande produce inestabilidad, lo que aumenta el riesgo de tropiezos y caídas; lesiones menores repetidas y desapercibidas pueden aumentar el riesgo de neuroartropatía de Charcot. La neuropatía motora contribuye al deterioro de los músculos pequeños y a una posible inestabilidad de la función flexora y extensora del pie¹⁹.

Deformidad. Cualquier deformación que ocurra en un pie con otros causales de riesgo incrementa la posibilidad de úlcera. Las garras de los dedos de los pies son comunes, lo que lleva a un aumento de la presión de la cabeza del metatarso que, en pacientes neuropáticos, puede provocar un colapso este se puede dar debido al estrés moderado repetitivo en un área insensata²⁰. Otros distintos ejemplos incluyen deformidades de Charcot y hallux valgus.

Edad, sexo y duración de la diabetes. El riesgo de úlceras y amputaciones crece de dos a cuatro veces con la edad y el tiempo de la enfermedad. En los países del occidente, el género masculino se asocia en un aumento de 1.6 veces en el riesgo de úlcera del pie²¹.

Trauma menor repetitivo. Tal trauma puede darse como consecuencia de altas presiones debajo de un pie neuropático o de un zapato muy ajustado o de un cuerpo extraño dentro de un zapato.

Ulceración o amputación pasada del pie. Ambos son factores de riesgo importantes. La incidencia anual de ulceración puede ser muy alta como 30 a 50% en personas con antecedentes de úlceras en los pies²².

Aunque la evidencia puede ser débil la formación sobre la atención de los pies reduce el riesgo de la primera ulceración²³. Un examen minucioso del pie es de suma trascendencia para detectar la patología temprano. La detección de neuropatía periférica y patología vascular periférica puede favorecer para conocer a los pacientes con riesgo de ulceraciones en los pies.

Las personas que padecen la enfermedad normalmente requieren imágenes para determinar la infección ósea y las pruebas vasculares para evaluar si existe una perfusión adecuada para curar una herida en el pie. Estos pacientes necesitarán estudios de Doppler arterial y, si son anormales, angiografía y posiblemente intervención vascular.

El desbridamiento es la escisión de tejidos muertos, dañados o infectados para optimizar el potencial de curación de los tejidos viables restantes. Este se debe realizar en una variedad de formas y configuraciones en organización para el cierre dentro de los pasos de la escalera reconstructiva que van desde el cierre primario hasta aletas e injertos²⁴. El desbridamiento es simplemente un factor esencial, para preparar el lecho de la herida. Los principios fundamentales en el tratamiento de la mayoría de las heridas de las extremidades inferiores incorporan la erradicación de la infección, la optimización de la perfusión tisular y la descarga adecuada²⁵.

La apreciación de diferentes factores además del desbridamiento apropiado es esencial para conseguir y preservar un lecho de heridas sano. Estos factores comprenden las comorbilidades del paciente, la nutrición, el control glucémico, el tabaquismo, el estado ambulatorio, la etiología de la herida, el acceso a los recursos, la adherencia y, quizás lo de mayor importancia, la ubicación y la topografía de la herida. Una vez que el paciente y la herida se han optimizado, hay varias opciones disponibles en la escalera reconstructiva para el cierre definitivo, incluida la intención secundaria, el cierre primario, el injerto de piel, las transferencias locales de tejido, las transferencias regionales de tejido y las transferencias de tejido libre²⁶.

La amputación del pie puede ser sugerida cuando la neuropatía, la enfermedad vascular y la deformidad ulcerosa han provocado necrosis de tejidos blandos, osteomielitis, infección incontrolable o dolor intratable. Las amputaciones de la extremidad inferior seguidamente se consideran un fracaso del tratamiento conservador o un resultado inevitable de diabetes. El paciente ve la amputación como el fin de la productividad y el comienzo de una discapacidad significativa. El objetivo de cualquier esfuerzo de recuperación de la extremidad es transformar los

pies diabéticos de todos los pacientes, de Wagner grados 1 a 4, nuevamente a extremidades de grado 0. Los pacientes con pies de grado 5 necesitaran un nivel de amputación más alto²⁷. Si la restitución no es factible, se hacen todos los esfuerzos para devolver al paciente un cierto nivel funcional de actividad después de la amputación. Cuanto más proximal sea la amputación, mayor será el costo energético de caminar²⁸. Este problema tiene mayor significativo en nuestros pacientes que tienen enfermedad multisistémica y función cardiopulmonar limitada.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Analítico (caso control), retrospectivo. Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental u observacional, limitado a valorar la realidad con una ficha de recolección de datos, sin manipular las variables.

3.2. Variables y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
EDAD	Tiempo cumplido desde el nacimiento de un individuo hasta el momento actual.	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta el momento que se ha considerado para el estudio, consignado en la historia clínica del paciente	20 – 29 años 30 – 39 años 40 – 49 años 49 – 59 años > 60 años	Cuantitativa razón
SEXO	Conjunto de características fenotípicas y genotípicas que diferencian al varón y a la mujer de su especie.	Características fenotípicas que diferencian al varón y a la mujer y que para este estudio se tomará el dato consignado según registro de historia clínica del paciente o del registro de su DNI.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
LUGAR DE PROCEDENCIA	Lugar de origen del que procede alguien	Lugar de origen del que procede alguien registrado en la historia clínica del paciente	Zona rural Zona urbana	Cualitativa nominal
ANTECEDENTES DE AMPUTACIÓN POR PIE DIABÉTICO	Tratamiento quirúrgico con resección parcial o completa de una parte o de la totalidad de una extremidad afectada por pie diabético	Tratamiento quirúrgico con resección parcial o completa de una parte o de la totalidad de una extremidad afectada por pie diabético registrado en historia clínica del paciente.	Si No	Cualitativa nominal

ANTECEDENTE DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL	Enfermedad de hipertensión Arterial diagnosticada con o sin tratamiento	Enfermedad de Hipertensión Arterial diagnosticada con o sin tratamiento registrada en historia clínica	Si No	Cualitativa nominal
ANTECEDENTE DE ISQUEMIA PERIFERICA	Insuficiencia arterial en miembro inferior según Eco Doppler	Insuficiencia arterial en miembro inferior según conste el informe de Eco Doppler registrada en historia clínica del paciente	Si No	Cualitativa nominal
PIE DIABÉTICO	Según clasificación de Wagner, registrado en la historia Clínica	Registrado en la historia Clínica, según clasificación de Wagner.	(0) No (1) Afecta piel y TCSC (2) Tendón o capsula (3) Osteítis (4) gangrena parcial (5) Gangrena total	Cualitativa nominal
AMPUTACIÓN	Resección completa y definitiva de una parte o de la totalidad del miembro inferior.	Resección completa y definitiva de una parte o de la totalidad del miembro inferior. Según registro del reporte operatorio de historia clínica del paciente.	Si No	Cualitativa nominal

3.3. Población, muestra y muestreo

En este estudio la población estuvo conformada por las historias clínicas de todos los pacientes con pie diabético, atendidos en el área de traumatología del Hospital Cayetano Heredia de Piura del 01 de enero al 31 de diciembre del 2019.

Criterios de Inclusión (Casos)

1. Historia clínica de pacientes amputados por pie diabético durante el período de estudio.
2. Historia clínica de pacientes ambos sexos con diabetes tipo 2.
3. Pacientes con historia clínica que cuente con los datos de información completa

Criterios de Exclusión (Casos)

1. Pacientes con pie diabético sin amputación previa
2. Pacientes con amputaciones dobles

Criterios de Inclusión (Control)

1. Pacientes diabéticos no amputados por pie diabético durante el período de estudio.

Criterios De Exclusión (Control)

1. Pacientes no amputados con pie diabético que registran datos incompletos en la historia clínica para fines del presente estudio.
2. Pacientes con diabetes que presenten comorbilidades que comprometan su sistema inmune (neoplasias, VIH)

Según el padrón de cirugías en sala de operaciones se registraron 36 amputaciones por pie diabético. Por lo tanto, la muestra final estuvo conformada por 72 pacientes (36 casos y 36 controles)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el presente estudio se planteó realizar el análisis exhaustivo de las historias clínicas.

En primer lugar, se diseñó una ficha que recolectó los datos, en donde se consiguieron rescatar la información importante para lograr cumplir los objetivos del presente estudio.

Se solicitó el debido permiso al nosocomio, área de Traumatología para que durante el tiempo que dure la investigación, se permita el acceso a toda la información respectiva que permita lograr la realización óptima del trabajo de investigación, verificando de antemano que la información sea completa, precisa y veraz.

3.5. Método de análisis de datos

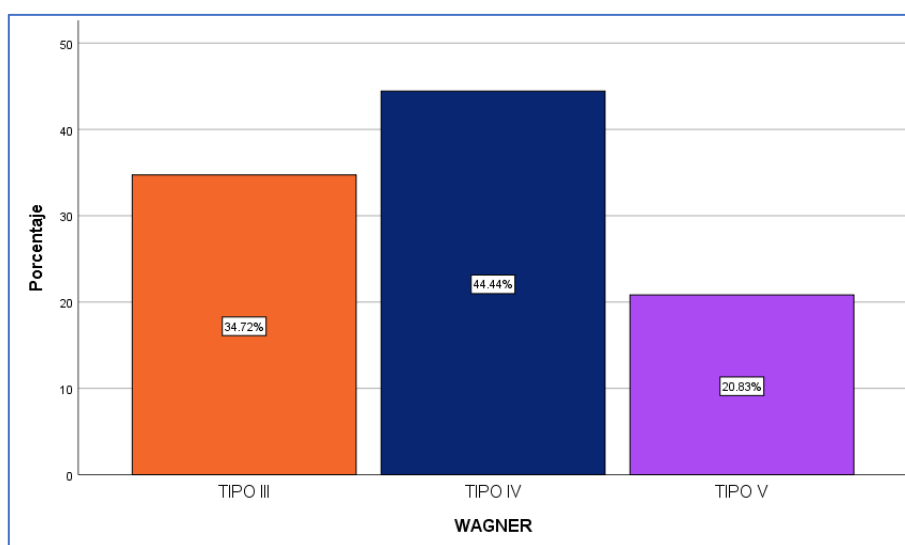
Luego de haber recolectado toda la información, se subió a una base de datos diseñada en Excel, para procesarse posteriormente en el paquete estadístico SPSS 25. Se realizaron análisis multivariados entre la información recolectados de los controles y los casos, mediante la prueba estadística chi cuadrado de Pearson, obteniendo odds ratio al nivel de confianza de 95%, teniendo en cuenta como estadístico de asociación a un valor $p < 0.05$. Se mostraron luego, los resultados en tablas y gráficos de frecuencias adecuados para cada variable en estudio.

3.6. Aspectos éticos

Para los aspectos éticos, se tomaron en cuenta todos los principios de la bioética en la investigación teniendo en cuenta la declaración de Helsinki para investigación en salud, ya que el presente estudio no es experimental, es decir no se realiza en seres humanos, en todo tiempo se respetó los principios universales de la justicia, no maleficiencia, autonomía y beneficiencia de la información.

IV. RESULTADOS

Gráfico 01: Frecuencia de pacientes con pie diabético según clasificación de Wagner. Hospital Regional Cayetano Heredia – 2019.



El gráfico muestra que el 44.44% de los pacientes con pie diabético eran Wagner tipo IV, 34.72% Wagner tipo III y 20.83% Wagner tipo V.

**Tabla 01: Características generales de los pacientes con pie diabético.
Hospital Regional Cayetano Heredia – 2019.**

		PIE DIABÉTICO			
		CON AMPUTACIÓN		SIN AMPUTACIÓN	
		Recuento	%	Recuento	%
EDAD	≥ 65 años	23	63.9%	17	47.2%
	< 65 años	13	36.1%	19	52.8%
SEXO	Masculino	29	80.6%	16	44.4%
	Femenino	7	19.4%	20	55.6%
PROCEDENCIA	Rural	28	77.8%	32	88.9%
	Urbana	8	22.2%	4	11.1%
AMPUTACIÓN PREVIA	Si	26	72.2%	10	27.8%
	No	10	27.8%	26	72.2%
RETINOPATIA DIABÉTICA	Si	26	72.2%	4	11.1%
	No	10	27.8%	32	88.9%
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	Si	28	77.8%	6	16.7%
	No	8	22.2%	30	83.3%
ISQUEMIA PERIFERICA	Si	33	91.7%	13	36.1%
	No	3	8.3%	23	63.9%
NEUROPATIA PERIFERICA	Si	32	88.9%	14	38.9%
	No	4	11.1%	22	61.1%

La tabla muestra que entre los pacientes que sufren pie diabético con amputación y sin amputación se presentan las siguientes características: edad \geq 65 años (63.9% vs 47.2%), sexo masculino (80.6% vs 44.4%), procedencia rural (77.8% vs 88.9%), amputación previa (72.2% vs 27.8%), retinopatía diabética (72.2% vs 11.1%), hipertensión arterial (77.8% vs 16.7%), isquemia periférica (91.7% vs 36.1%) y neuropatía periférica (88.9% vs 38.9%).

Tabla 02: Distribución de los pacientes con pie diabético según factores de riesgo. Hospital Regional Cayetano Heredia – 2019.

		PIE DIABÉTICO				X ²	p-valor
		CON		SIN			
		AMPUTACIÓN		AMPUTACIÓN			
		N	%	N	%		
EDAD	> 65 años	23	63.9%	17	47.2%	2.025	0.15
SEXO	Masculino	29	80.6%	16	44.4%	10.015	0.002
PROCEDENCIA	Rural	28	77.8%	32	88.9%	1.600	0.206
AMPUTACIÓN PREVIA	Si	26	72.2%	10	27.8%	14.222	<0.001
RETINOPATIA DIABETICA	Si	26	72.2%	4	11.1%	27.657	<0.001
HIPERTENSION ARTERIAL	Si	28	77.8%	6	16.7%	26.972	<0.001
ISQUEMIA PERIFERICA	Si	33	91.7%	13	36.1%	24.080	<0.001
NEUROPATIA PERIFERICA	Si	32	88.9%	14	38.9%	19.505	<0.001

La tabla muestra que el sexo masculino ($p=0.002$), amputación previa ($p<0.001$), retinopatía diabética ($p<0.001$), hipertensión arterial ($p<0.001$), isquemia periférica ($p<0.001$) y neuropatía periférica ($p<0.001$) son factores relacionados a la amputación de un pie diabético.

Tabla 03: Fuerza de asociación entre las variables de estudio y la amputación de pie diabético.

		AMPUTACIÓN DE PIE DIABÉTICO		
		OR	IC 95%	p-valor
SEXO	Masculino	5.179	1.803 – 14.875	0.002
AMPUTACIÓN PREVIA	Si	6.760	2.410 – 18.962	<0.001
RETINOPATIA DIABETICA	Si	20.800	5.843 – 74.048	<0.001
HIPERTENSION ARTERIAL	Si	17.500	5.393 – 56.789	<0.001
ISQUEMIA PERIFERICA	Si	19.462	4.977 – 76.100	<0.001
NEUROPATIA PERIFERICA	Si	12.571	3.650 – 43.299	<0.001

La tabla muestra que el sexo masculino (OR=5.179; IC95% 1.803-14.875), amputación previa (OR=6.760; IC95% 2.410-18.962), retinopatía diabética (OR=20.800; IC95% 5.843-74.048), hipertensión arterial (OR=17.500; IC95% 5.393-56.789), isquemia periférica (OR=19.462; IC95% 4.977-76.100) y neuropatía periférica (OR=12.571; IC95% 3.650-43.299) son factores que incrementan el riesgo de amputación en el pie diabético.

V. DISCUSIÓN

El gráfico 01 muestra que el 44.44% de los pacientes con pie diabético eran Wagner tipo IV, 34.72% Wagner tipo III y 20.83% Wagner tipo II. Al respecto Ruíz K (6), reporta que 40.1% de su muestra tenía pie diabético Wagner IV y 13.1% tenía pie diabético Wagner III, además, identificó que el grado de lesión de Wagner tenía asociación significativa con la amputación ($\chi^2:126.4$; $p:0.00001$). esto se puede entender por el avance de enfermedad, a mayor grado de Wagner, incrementa el compromiso de tejido sano llegando incluso a la necrosis.

La tabla 01 muestra que entre los pacientes que sufren pie diabético con amputación y sin amputación se presentan las siguientes características: edad ≥ 65 años (63.9% vs 47.2%), sexo masculino (80.6% vs 44.4%), procedencia rural (77.8% vs 88.9%), amputación previa (72.2% vs 27.8%), retinopatía diabética (72.2% vs 11.1%), hipertensión arterial (77.8% vs 16.7%), isquemia periférica (91.7% vs 36.1%) y neuropatía periférica (88.9% vs 38.9%). Arana C. (12) reporta que la edad media para su grupo de casos y controles fue 62 ± 10.356 y 59.42 ± 15.259 respectivamente, el sexo masculino predominó en los casos (68.4% vs. 31.6%), la amputación previa fue de 42.1% en casos y 21.1% en controles. Ramírez B. (10) informar que la retinopatía diabética se presentó en el 42.22% ($n=19$) de los pacientes amputados. Del mismo modo, Cabrera J. (9), informa que la neuropatía periférica (67.74%) e hipertensión arterial (32.26%) fueron los antecedentes más frecuentes.

La tabla 02 y 03 muestra que el sexo masculino (OR=5.179; IC95% 1.803-14.875; $p=0.002$), amputación previa (OR=6.760; IC95% 2.410-18.962; $p<0.001$), retinopatía diabética (OR=20.800; IC95% 5.843-74.048; $p<0.001$), hipertensión arterial (OR=17.500; IC95% 5.393-56.789; $p<0.001$), isquemia periférica (OR=19.462; IC95% 4.977-76.100; $p<0.001$) y neuropatía periférica (OR=12.571; IC95% 3.650-43.299; $p<0.001$) son factores que incrementan el riesgo de amputación por pie diabético. Al respecto Costa R, et al. (4) en una población de 654 pacientes con pie diabético definió que la existencia de enfermedad arterial

periférica OR 1.84 ($p=0.007$) y el antecedente de amputación mayor previa OR 1.79 ($p=0.03$) son factores de riesgo para una nueva amputación. Beaney A, et al. (5) en una población de 33 pacientes amputados encontró asociación con hipertensión arterial ($p = 0.0216$). Cáceres B. (7) entre los resultados observó que el sexo masculino predominó con 78,4% con análisis inferencial que demuestra ser una causa de riesgo para la amputación ($p=0.001 - OR=21$). Arana C. (12), reporta que la amputación previa fue de 42.1% en casos y 21.1% en controles, $OR=2.727$ ($p<0.05$).

Siendo de vital importancia los resultados mostrados en el presente estudio, el cual nos está dando a conocer cuáles son las características más relevantes de variables asociadas a presentar alto riesgo de amputación, de esta manera se podrá identificar y dar a conocer a la población qué medidas tomar para disminuir aquellas variables modificables, como detectar a tiempo aquellas características que permitan reducir el aumento significativo de las amputaciones por pie diabético. De esta manera la población se encontrará más informada y empoderada a tomar decisiones respecto a su salud tomando en cuenta los resultados significativos que se encuentran en las conclusiones de la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados obtenidos concluimos que:

Según la clasificación de Wagner predominan los pacientes con pie diabético tipo IV.

Entre las características epidemiológicas predominan los pacientes del sexo masculino con edad mayor a 65 años y de procedencia rural.

El sexo masculino, amputación previa, retinopatía diabética, hipertensión arterial, isquemia periférica y neuropatía periférica son factores asociados que incrementa el riesgo de amputación en el pie diabético.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios prospectivos que permitan identificar otros factores influyentes en la amputación del pie diabético, ya que no se tomó en cuenta datos laboratoriales o de imágenes.

REFERENCIAS

1. Bowling F, Rashid S, Boulton A. Preventing and treating foot complications associated with diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol* 2015; 11: 606–616.
2. Boulton A. The pathway to foot ulceration in diabetes. *Med Clin N Am* 2013; 97: 775–790.
3. Tchanque C, Ho D, Dahle S, et al. A systematic review of low-level light therapy for treatment of diabetic foot ulcer. *Wound Repair Regen.* 2016; 24(2): 418-26.
4. Costa RHR, Cardoso NA, Procópio RJ et al. Diabetic foot ulcer carries high amputation and mortality rates, particularly in the presence of advanced age, peripheral artery disease and anemia. *Diabetes Metab Syndr.* Apr. 2017.
5. Beanie AJ et al. Factors determining the risk of diabetes foot amputations – A retrospective analysis of a tertiary diabetes foot care service. Elsevier. Vol 114. pp. 69-74. 2016.
6. Ruíz K. Factores de riesgo asociados a la amputación en pacientes con pie diabético atendidos en el Hospital Regional de Loreto, durante los años 2010 - 2016. [tesis de grado]. Iquitos: Universidad de la Amazonía Peruana. 2018.
7. Cáceres B. Factores de riesgo asociados a la amputación en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Nacional Sergio E. Bernal en el año 2016. [tesis de grado]. Lima: Universidad Privada San Juan Bautista. 2017.
8. García S. Hemoglobina glicosilada como predictor de amputación en pacientes con pie diabético. [tesis de grado]. Piura: Universidad Privada Antenor Orrego. 2017.
9. Cabrera J. Factores clínicos asociados a la amputación de pie diabético. [tesis de grado]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. 2017.
10. Ramírez B. Factores de riesgo para amputación en pacientes geriátricos con diagnóstico de pie diabético Centro Médico Naval de 2010 – 2015. [tesis de grado]. Lima: Universidad San Martín de Porras. 2017.
11. De la Cruz L. Índice plaqueta/linfocito como factor asociado a amputación en pie diabético infectado en el Hospital Belén de Trujillo. [tesis de grado]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. 2016.

12. Arana C. Factores predictivos de amputación en pacientes con pie diabético. [tesis de grado]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. 2015.
13. Lazzarini P, van Netten J, Fitridge R, et al. Pathway to ending avoidable diabetes-related amputations in Australia. *Med J Aust*. 2018; 209(7): 288-290.
14. Hsu C, Chang C, Chen Y, et al. Organization of wound healing services: the impact on lowering the diabetes foot amputation rate in a ten-year review and the importance of early debridement. Division of Plastic Surgery, Chang Gung memorial Hospital Taiwan. *Diabetes Res Clin Pract* 2015; 109: 77–84.
15. Singh N, Armstrong D, Lipsky B. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA* 2015; 293: 217-28.
16. Bhat S, Mary S, Giri A, et al. Advanced glycation end products in diabetic complications. In: *Mechanisms of vascular defects in diabetes mellitus*. Springer International. 2017: 423-49.
17. Rogers L, Frykberg R, Sanders L. Armstrong DG, Lavery LA, eds. The diabetic Charcot foot: recognition, evaluation and management. In: Armstrong DG, Lavery LA, eds. *Clinical care of the diabetic foot*. 3rd ed. 2016: 99.
18. International Guidelines Team. National Institute for Health and Care Excellence clinical guideline 19. Diabetic foot problems: prevention and management. Updated 2016. [Internet] 2016. [citado 28 set 2019]. URL disponible en: www.nice.org.uk/guidance/ng19.
19. Mills J, Conte M, Armstrong D, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIfI). *J Vasc Surg* 2014; 59: 220–234.
20. Wang N, Yang B, Wang G, et al. A meta-analysis of the relationship between foot local characteristics and major lower extremity amputation in diabetic foot patients. *J Cell Biochem*. 2019; 120(6): 9091-9096.
21. Zhang P, Lu J, Jing Y, et al. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med*. 2017; 49(2): 106-116.
22. Armstrong D, Boulton A, Bus S. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med* 2017; 376: 2367–2375.
23. Jeffcoate W, Vileikyte L, Boyko E, et al. Current challenges and opportunities in the prevention and management of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care* 2018; 41: 645–652.

24. Guthrie H, Clasper J. Historical origins and current concepts of wound debridement. *J R Army Med Corps* 2011; 157: 130–132.
25. Lipsky B, Aragón J, Diggle M, et al. International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2016; 32(1): 45–74.
26. Attinger C, Clemens M, Ducic I, et al. The use of local muscle flaps in foot and ankle reconstruction. In *Lower Extremity Soft Tissue & Cutaneous Plastic Surgery*, 2nd ed. Dockery GD, Ed. Kidlington, England, U.K., Elsevier Science, 2011, p. 269-288.
27. Ammendola M, Sacco R, Butrico L, et al. The care of transmetatarsal amputation in diabetic foot gangrene. *Int Wound J*. 2017; 14(1): 9-15.
28. Gouta E, Khalfallah M, Dougaz W, et al. Morbidity and mortality of infected diabetic foot managed in general surgical department. *Tunis Med*. 2018; 96(12): 875-883.

ANEXO 3: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
FACTORES DE RIESGO PARA AMPUTACIÓN EN PACIENTES CON PIE
DIABÉTICO DEL SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA DEL HOSPITAL
REGIONAL CAYETANO HEREDIA DE PIURA 2019

Ficha N° _____

I.- DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

1. Edad:

20-29 () 30-39 () 40-49 () 50-59 () >60 ()

2. Sexo:

Masculino () Femenino ()

3. Lugar de procedencia

Zona rural () Zona urbana ()

II.- DATOS CLINICOS – LABORATORIALES

1. Antecedente de amputación por pie diabético:

Si () No ()

2. Antecedente de hipertensión arterial:

Si () No ()

3. Antecedente de isquemia periférica:

Si () No ()

III.- DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO

Pie diabético según Wagner:

Tipo 1 () Tipo 2 () Tipo 3 () Tipo 4 () Tipo 5 ()

Amputación: Si () No ()